

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-162626

(P2002-162626A)

(43) 公開日 平成14年6月7日(2002.6.7)

(51) IntCl. ⁷	識別記号	F I	テマコード [*] (参考)
G 0 2 F 1/13357		G 0 2 F 1/1333	2 H 0 8 9
	1/1333	G 0 9 F 9/00	3 0 4 B 2 H 0 9 1
G 0 9 F 9/00	3 0 4		3 3 6 J 5 F 0 4 1
	3 3 6		3 3 7 A 5 G 4 3 5
	3 3 7	H 0 1 L 33/00	H
審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 7 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願2000-356253(P2000-356253)

(22) 出願日 平成12年11月22日(2000.11.22)

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 吉野 功高

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(72) 発明者 橋本 一雄

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(74) 代理人 100080883

弁理士 松隈 秀盛

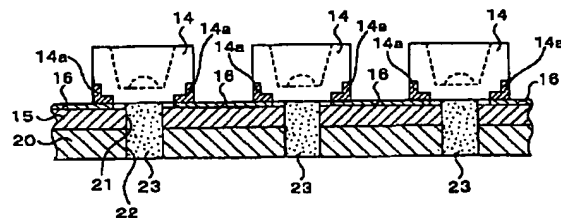
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示用光源の放熱装置及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 バックライト光源である発光ダイオードの発熱を効果的に放熱し、光源周辺部への熱による影響を回避するようにした液晶表示用光源の放熱装置及びその製造方法を得る。

【解決手段】 配線パターンが形成されているフィルム基板15と、フィルム基板15に列状にマウントされて配置されるようにした複数の発光ダイオード14と、フィルム基板15の裏面に熱伝導性接着剤により接着固定されるようにした金属材料からなる光源支持フレーム20と、各発光ダイオード14に対応しランド部16を避けたフィルム基板15及び光源支持フレーム20に連通するように開口した孔21及び22と、孔21、22に発光ダイオード14の背面側に達するように充填した熱伝導性の高い接着性充填剤23とから構成した液晶表示用光源の放熱装置及びその製造方法。



14 発光ダイオード
15 フィルム基板
16 ランド部

20 光源支持フレーム
21, 22 孔
23 接着性充填剤

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 導光板の一側面である光入射面に配置した光源からの光により液晶表示素子を照光するようにした面状光源方式の液晶表示用光源において、

配線パターンが形成されているフィルム基板と、
上記フィルム基板に列状にマウントされて配置されるようにした発光ダイオードからなる複数の光源チップと、
上記フィルム基板の裏面に熱伝導性接着剤により接着固定されるようにした金属材からなる光源支持フレームと、

上記各光源チップに対応し配線ランド部を避けた上記フィルム基板及び上記光源支持フレームに連通するように開口した貫通孔と、

上記貫通孔に上記光源チップの背面側に達するように充填した熱伝導性の高い接着性充填剤とから構成したことを特徴する液晶表示用光源の放熱装置。

【請求項 2】 請求項 1 記載の液晶表示用光源の放熱装置において、

上記光源チップは、特性上のバラ付きが生じることから、発熱量の大きい光源チップを外側に配置し、発熱量の小さい光源チップを内側に配置したことを特徴とする液晶表示用光源の放熱装置。

【請求項 3】 請求項 1 記載の液晶表示用光源の放熱装置において、

上記接着性充填剤は、シリコン系接着剤であることを特徴とする液晶表示用光源の放熱装置。

【請求項 4】 導光板の一側面である光入射面に配置した光源からの光により液晶表示素子を照光するようにした面状光源方式の液晶表示用光源の製造方法において、

導電配線パターンが形成されているフィルム基板と、このフィルム基板の裏面に金属材からなる光源支持フレームを熱伝導性接着剤により接着固定する工程と、

上記接着固定状態のフィルム基板と光源支持フレームに、上記配線ランド部を避けた上記フィルム基板及び上記光源支持フレームに連通するようにプレス機により貫通孔を開口する工程と、

上記フィルム基板の上記配線ランド部に発光ダイオードからなる複数の光源チップをマウントする工程と、

上記光源支持フレーム側から上記貫通孔に熱伝導性の高い接着性充填剤を充填する工程とからなることを特徴とする液晶表示用光源の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、例えばビデオカメラ装置に旋回自在に外付けされる液晶表示パネル（LCD）のバックライト光源に使用して好適な面状光源方式の液晶表示用光源の放熱装置及びその製造方法に関し、詳しくは、液晶表示用光源が発光ダイオードからなり、この発光ダイオードの発熱を熱伝導性の高い接着性充填剤によって放熱し、光源周辺部への熱による影響を回避

するようにしたものである。

【0002】

【従来の技術】従来、液晶表示パネルのバックライト光源として発光ダイオード（LED）を使用したものが提案されている。発光ダイオードは光に指向性があり、特にフィルム基板への面実装タイプでは正面方向に光が取り出されるため、従来の蛍光管方式の構造とは異なり、リフレクタ等の反射板の必要もなく、光のロスも少ないことから面状光源方式のバックライト光源に使用して極めて好適である。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、発光ダイオードはその特性上、電流を多く流すと高温に発熱する特性があり、発光ダイオードの周辺部への熱による影響を受け易いといった問題がある。このため、発光ダイオード自体も特性維持のため規定された電流値に抑えなければならず、従って、光源としての発光量を向上させるためには発光ダイオードの数を増やすことが必要となるが、このことは光源のコストアップの要因となる。

【0004】本発明は、上述したような課題を解消するためになされたもので、光源の発熱を効果的に放熱し、光源周辺部への熱による影響を回避するようにした液晶表示用光源の放熱装置及びその製造方法を得ることを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】上述の目的を達成するため本発明による液晶表示用光源の放熱装置は、配線パターンが形成されているフィルム基板と、フィルム基板にマウントされて配置されるようにした発光ダイオードからなる複数の光源チップと、フィルム基板の裏面に熱伝導性接着剤により接着固定されるようにした光源支持フレームと、配線ランド部を避けたフィルム基板及び光源支持フレームに連通する貫通孔と、貫通孔に充填した熱伝導性の高い接着性充填剤とから構成したものである。

【0006】また、本発明による液晶表示用光源の製造方法は、配線パターンが形成されているフィルム基板と、このフィルム基板の裏面に光源支持フレームを熱伝導性接着剤により接着固定する工程と、接着固定状態のフィルム基板と光源支持フレームに、配線ランド部を避けたフィルム基板及び光源支持フレームに連通するように貫通孔を開口する工程と、フィルム基板の配線ランド部に発光ダイオードからなる複数の光源チップをマウントする工程と、貫通孔に熱伝導性の高い接着性充填剤を充填する工程とからなる。

【0007】上述した液晶表示用光源の放熱装置によれば、光源チップの発熱による熱は、主に熱伝導性の接着性充填剤を伝導してフィルム基板に伝導され放熱される。さらに、フィルム基板に伝導された熱は熱伝導性接着剤により接着固定されている光源支持フレームに伝導され放熱されると共に、接着性充填剤から直に光源支持

10

20

30

40

50

フレームに伝導され放熱される。これによって、光源チップの発熱による熱は、光源チップ自体にこもることなく効果的に放熱され、光源チップへ流せる電流量を増やすことができることから、光源チップの輝度を高めることができる。

【0008】

【発明の実施の形態】以下、本発明による液晶表示用光源及びその製造方法の実施の形態を図面を参照して説明する。

【0009】図1は面状光源方式のバックライト装置の各構成部材を分離して示した斜視図、図2は光源部の組立状態の拡大断面図である。

【0010】符号1は断面が楔形状の透明度の高いアクリル樹脂板からなる導光板であり、導光板1の一面が平坦面にカットされた後述する光源からの光が入射する光入射面2となる。この導光板1の一面側（図1において裏面側）が光反射面1a側であり、導光板1の他面（図2において表面側）が光出射面1b側となる。光反射面1a側には光の反射効率の高い反射シート3が面接触して配置されている。この反射シート2は例えば、ポリエステルやポリオレフィンあるいは樹脂シートに銀等の金属粒子を蒸着したものが適している。

【0011】また、導光板1の光出射面1b上には下から拡散シート4、縦プリズムシート5、横プリズムシート6の順に重ねた状態で配置されている。これらシート4、5、6は導光板1に形成された凸部7、7で位置決めされる。

【0012】導光板1は反射シート3と3枚の拡散シート4、縦プリズムシート5、横プリズムシート6と共に例えば、ステンレス等の金属材料からなるバックライトフレーム8内に組付けられる。バックライトフレーム8は導光板1の光入射面2側以外の3方を包囲する枠体から構成されている。

【0013】バックライトフレーム8に導光板1と共に反射シート3及び3枚のシート4、5、6が挿入されると、導光板1の楔状の先端部に形成されている位置決め片9、9がバックライトフレーム8の位置決め孔10、10に係合され、また、導光板1の側部に形成されている位置決め片11、11がバックライトフレーム8の位置決め孔12、12に係合され、バックライトフレーム8内で導光板1がガタ付くことなく安定して保持される。

【0014】ここで、本発明の要部であるバックライト装置の光源部の構成を図2を含めて説明する。光源部の全体を符号13で示し、光源チップとしてパッケージ形状、いわゆる面実装タイプの複数個（本例では6個）の発光ダイオード（LED）14が使用される。これら発光ダイオード14はそれぞれに一对一つ備えた端子14a、14aがポリイミドフィルムからなるフィルム基板15に形成されている導電パターン

6にマウントされる。

【0015】フィルム基板15の詳細な断面を図3に示す。ベースフィルム15aの表裏両面に接着剤15b、15bを介して圧延銅からなる導電箔15c、15cが形成され、両導電箔15c、15cの外側に接着剤15d、15dを介してカバーフィルム15e、15eが形成されているいわゆる両面フレキシブル基板である。そして、上方のカバーフィルム15e及び接着剤15dを除去し、露出する導電箔15cに形成されている上述したランド部16、16に発光ダイオード14の端子14、14が接続されてマウントされる。

【0016】また、フィルム基板15には配線パターンが形成されたフレキシブルフィルム17が引き出され、このフレキシブルフィルム17の端子部18から各発光ダイオード14への電源が供給される。尚、図4に発光ダイオード14の結線図を示し、端子部18の端子「1」と端子「3」とに6つの発光ダイオード14が直列接続され、端子「4」と接地端子「6」とにサーミスター19が接続されている。また、Rは発光ダイオード14の保護抵抗であり、端子「2」と端子「5」は空端子（予備端子）である。

【0017】かくして、上述したフィルム基板15は背面側の最外層に形成した接着剤15fを介して金属材料からなる光源支持フレーム20に接着固定される。尚、各接着剤15b、15d及び15fは熱伝導性の高い接着剤が使用されている。

【0018】ここで、上述したフィルム基板15には発光ダイオード14の中心に対応する位置でランド部16、16を避けるように貫通する孔21が開孔され、光源支持フレーム20にも孔21に連通する孔22が開孔されている。そして、孔21、22に熱伝導性の高いシリコン系樹脂からなる接着性充填剤23が充填されている。

【0019】次に、上述のように構成した光源部13の製造工程を図5～図8について説明する。まず、予め製作された積層状態のフィルム基板15の裏面に接着剤（図3における接着剤15f）を介して光源支持フレーム20を接着固定する（図5参照）。

【0020】次に、接着固定状態のフィルム基板15と光源支持フレーム20に、ランド部16、16を避けた位置においてプレス機24によりフィルム基板15及び光源支持フレーム20に貫通する孔21及び22を開孔する（図6参照）。

【0021】次に、フィルム基板15のランド部16、16に半田層（図示せず）を介して発光ダイオード14を搭載し、リフロー炉により半田層を溶融して発光ダイオード14をマウントする（図7参照）。

【0022】次に、発光ダイオード14をマウントしたフィルム基板15を上下反転し、光源支持フレーム20側から孔21及び22内にスキージ（図示せず）によ

て接着性充填剤23を充填する。この際、接着性充填剤23は発光ダイオード14の裏面にまで達するように十分に充填し(図8参照)、この後、接着性充填剤23を乾燥し固化することによって、光源部13の製作が完了する。

【0023】尚、光源支持フレーム20は図1に示すようにその両端部を屈曲して支持片25、25を形成し、この支持片25、25に内面側へ山形に抜き起こすように凸部26、26が形成されている。

【0024】このように構成した光源部13は、発光ダイオード14を導光板1の光入射面2に対面させた状態で光源支持フレーム20をバックライトフレーム8に組付けることによって、支持片25、25の凸部26、26がバックライトフレーム8に形成されている係止孔27、27に係止されると同時に、発光ダイオード14が導光板1の光入射面2に接合しバックライト装置の組立てセット状態となる。

【0025】以上のように構成されたバックライト装置は、発光ダイオード14から発光した光が光入射面2より導光板1内に入射し、そして、光反射面1aを反射した光が光出射面1bより面光源となって出射し図示しない液晶表示素子のバックライトとして機能する。

【0026】さて、発光ダイオード14は図9に示す周囲温度-許容順電流特性を有し、順方向電流IFは最大定格が25mAにされている。これによれば、発光ダイオード14は例えば17mA程度の電流を流すと60℃前後の高温に発熱する。この発熱による熱の一部はランド部16を伝わってフィルム基板15に伝熱して放熱し、さらに、フィルム基板15から光源支持フレーム20に伝わって放熱されるが、熱の大部分は発光ダイオード14から直に熱伝導性の接着性充填剤23を伝導してフィルム基板15に伝熱され放熱され、さらに、フィルム基板15に伝わった熱は光源支持フレーム20に伝導され放熱されると共に、接着性充填剤23から直に光源支持フレーム20に伝わって放熱させることができる。

【0027】すなわち、発光ダイオード14の発熱はそれ自体にこもることもなく、効果的にフィルム基板15*

*や光源支持フレーム20へ放熱させることができるようになるので、発光ダイオード14の周辺への熱による影響を回避することかできる。しかも、効果的な放熱が可能となったことから、発光ダイオード14へ流せる電流量が増大でき、その分、発光ダイオードの輝度向上が可能となる。

【0028】また、発光ダイオード14の直流順電圧VFについては順方向電流IFが20mAに対して最小2.8V、最大4.0Vまで許容可能に規格されている。このため、同一規格の発光ダイオード14でも同じ電流量を流しても発熱量の大きいものと小さいものが存在する。このような点を考慮して本発明ではフィルム基板15への発光ダイオード14の配列を、発熱量の大きい発光ダイオード14を外側に配置し、発熱量の小さい発光ダイオード14を内側に配置することによって、放熱効果をより一層高めることができる。

【0029】ここで、本発明による光源部が放熱効果に優れていることを計算式について説明する。図10は接着性充填剤23を充填した本発明による光源部(以下、光源部Aという)であり、図11が接着性充填剤を充填しない場合の光源部(以下、光源部Bという)である。

【0030】まず、前提条件として発光ダイオード14の発熱温度を65℃、発光ダイオード以外のフィルム基板15等の部材の温度が25℃と仮定し、これら温度差ΔTが40℃とし、また、光源部A、Bのフィルム基板15の厚みD₁、D₂は共に0.1mmとし、また、光源部Aの接着性充填剤23が充填される孔径φ₁を1mmとした。

【0031】上述した前提条件において、温度差ΔTが40℃であるときの光源部AとBとの熱伝導の差を計算した。この際、光源部Aの場合は接着性充填剤23からの放熱とし、光源部Bの場合はランド部16より伝わる熱として計算した。

【0032】すなわち、熱伝導Wは次式で求めることができる。

【0033】

【数1】

$$W = \frac{W}{m^2} \times m^2 = \left[\frac{W}{m \cdot k} \right] \cdot \left[\frac{k}{m} \right] \cdot (m^2) \dots (1)$$

ただし、 $\left[\frac{W}{m \cdot k} \right]$ は熱伝導率、 (m^2) はランド及び孔の面積

【0034】

ここで、フィルム基板15の熱伝導率は $0.12 \frac{W}{m \cdot k}$ であり、

光源支持フレーム20の熱伝導率は $210 \frac{W}{m \cdot k}$ であり、

接着性充填剤23の熱伝導率は $1.7 \frac{W}{m \cdot k}$ である。

【0035】まず、光源部Bの場合の熱伝導Wを求める。ランド部16の片側の面積 S_1 は $1.5 \times 10^{-3} \times 1.7 \times 10^{-3} = 2.55 \times 10^{-6}$ となる。ランド部は一對あるので、 $2S_1 = 5.1 \times 10^{-6}$ となる。すなわち、光源部Bの条件を(1)式に代入すると、

$$W = 0.12 \times \frac{65 - 25}{0.1 \times 10^{-3}} \times 5.1 \times 10^{-6}$$

となり、これを計算すると、 24.48×10^{-3} すなわち、光源部Bの場合の熱伝導Wは0.2448となる。

【0036】一方、本発明の光源部Aの場合の熱伝導Wを求める。接着性充填剤23を充填する直径1mmの孔の面積 S_1 は $3.14 \times (0.5 \times 10^{-3})^2 = 0.785 \times 10^{-6}$ となる。すなわち、光源部Aの条件を(1)式に代入すると、

$$W = 1.7 \times \frac{65 - 25}{0.1 \times 10^{-3}} \times 0.785 \times 10^{-6}$$

となり、これを計算すると、 53.38×10^{-3} すなわち、光源部Aの場合の熱伝導Wは0.5338となる。

【0037】つまり、光源部Aの熱伝導Wは光源部Bの熱伝導Wに比べて2.1805倍の効果があることが判った。因みに、接着性充填剤23を充填する孔の直径を1.4mmにすると、光源部Bの場合に比べて4.27倍の差が生じることが計算の結果から判明した。

【0038】本発明は、上述しかつ図面に示した実施の形態に限定されるものでなく、その要旨を逸脱しない範囲内で種々の変形実施が可能である。

【0039】本例では、光源部13の構成としてフィルム基板15と光源支持フレーム20とにそれぞれ貫通する孔21及び22を開口し、これら孔に熱伝導性の高い接着性充填剤23を充填した場合について説明したが、フィルム基板15のみに孔を開口し、この孔に接着性充填剤を充填することであっても上述の場合と同様に放熱効果を得ることができる。

【0040】

【発明の効果】以上説明したように本発明による液晶表示用光源の放熱装置によれば、配線パターンが形成されているフィルム基板と、フィルム基板にマウントされて配置されるようにした発光ダイオードからなる複数の光源チップと、フィルム基板の裏面に熱伝導性接着剤により接着固定されるようにした光源支持フレームと、配線ランド部を避けたフィルム基板及び光源支持フレームに連通する貫通孔と、貫通孔に充填した熱伝導性の高い接

着性充填剤とから構成したことで、光源チップからの発熱をフィルム基板や光源支持フレームへ効果的に放熱させることができるようになり、光源チップの周辺への熱による影響を回避することかできる。しかも、効果的な放熱が可能となったことから、光源チップへ流せる電流量が増大でき、その分、光源チップの輝度を向上することができるといった効果がある。

【0041】また、本発明による液晶表示用光源の製造方法によれば、配線パターンが形成されているフィルム基板と、このフィルム基板の裏面に光源支持フレームを熱伝導性接着剤により接着固定する工程と、接着固定状態のフィルム基板と光源支持フレームに配線ランド部を避けたフィルム基板及び光源支持フレームに連通するように貫通孔を開口する工程と、フィルム基板の配線ランド部に発光ダイオードからなる複数の光源チップをマウントする工程と、貫通孔に熱伝導性の高い接着性充填剤を充填する工程とからなるので、複雑な製造工程を有することなく安価に製造することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態によるバックライト装置の分離状態の斜視図である。

【図2】光源部の拡大断面図である。

【図3】光源部のフィルム基板をさらに詳細に示した拡大断面図である。

【図4】発光ダイオードの結線図である。

【図5】光源部のフィルム基板と光源支持フレームとが接着固定された工程図である。

【図6】フィルム基板と光源支持フレームとにプレス機で貫通孔を開口した工程図である。

【図7】フィルム基板のランド部に発光ダイオードをマウントした工程図である。

【図8】フィルム基板と光源支持フレームとの貫通孔に接着性充填剤を充填した工程図である。

【図9】発光ダイオードの周囲温度-許容順電流の特性図である。

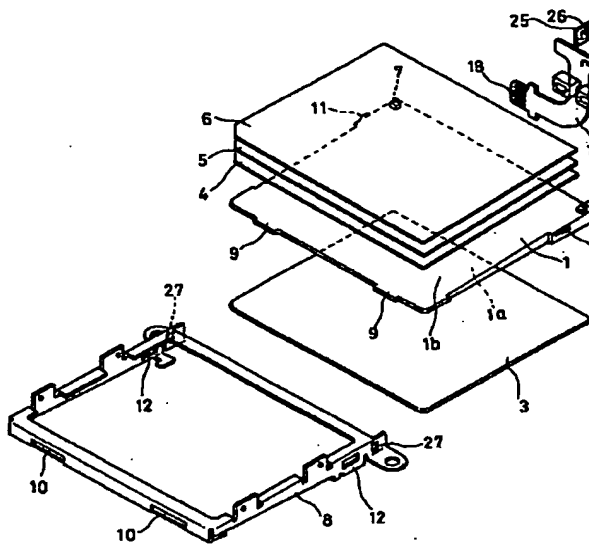
【図10】本発明による光源部Aの放熱効果を説明するための断面図である。

【図11】本発明の光源部Aと対比するための光源部Bの放熱効果を説明するための断面図である。

【符号の説明】

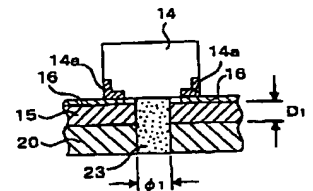
1…導光板、2…光入射面、13…光源部、14…発光ダイオード、15…フィルム基板、16…ランド部、20…光源支持フレーム、21、22…孔、23…接着性充填剤、24…プレス機

【図1】

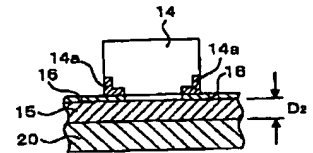


- 1 導光板
2 光入射面
3 光出射面
13 光源部
14 発光ダイオード
15 フィルム基板
20 光源支持フレーム
21, 22 孔

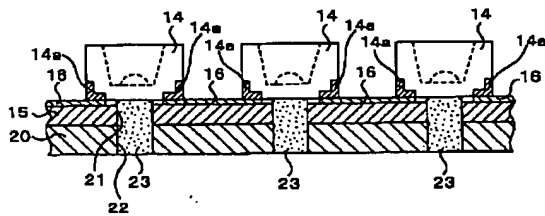
【図10】



【図11】

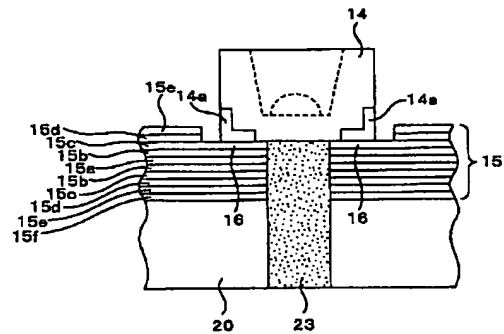


【図2】

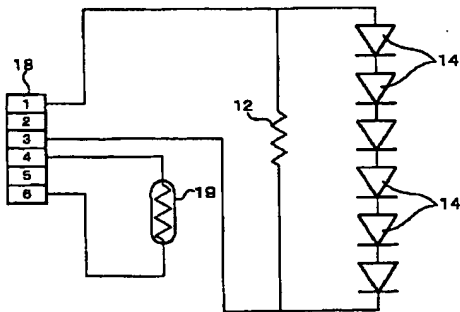


- 14 発光ダイオード
15 フィルム基板
16 ランド部
20 光源支持フレーム
21, 22 孔
23 接着性充填剤

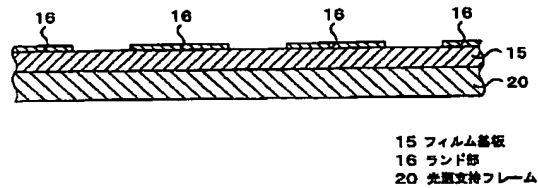
【図3】



【図4】

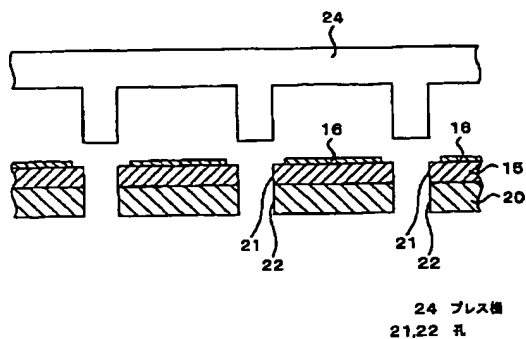


【図5】

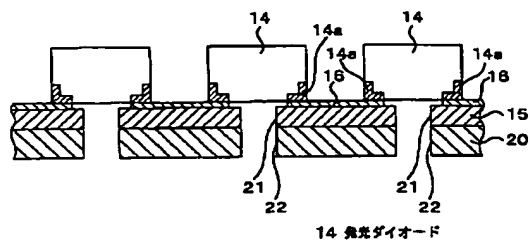


- 15 フィルム基板
16 ランド部
20 光源支持フレーム

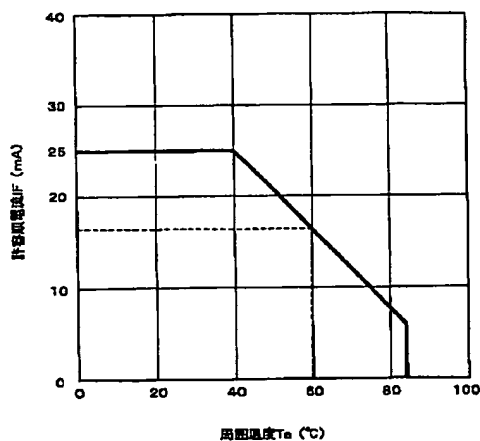
【図6】



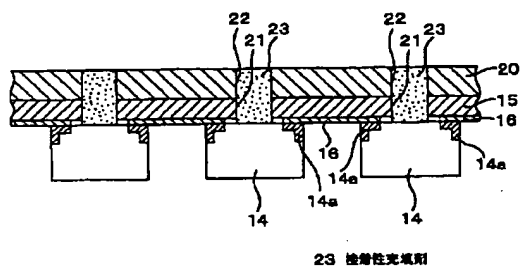
【図7】



【図9】



【図8】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷

H01L 33/00

識別記号

FI

G02F 1/1335

テーマコード(参考)

530

(72)発明者 中吉 浩和

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(72)発明者 八田 薫

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

Fターム(参考) 2H089 HA40 JA10 KA17 QA06 QA12

TA06 TA07 TA18

2H091 FA45Z FD14 GA11 GA17

LA04 LA12,

5F041 AA33 BB22 DB09 DC08 DC25

EE25 FF11

5G435 AA12 BB12 CC09 EE27 GG24

GG26 HH14 KK05